

St. d.T. 06304



**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup>:</b> <b>D01F 8/04, 8/06, 8/12, A46D 1/00, A61C 15/04</b>		<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 99/24649</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> <b>20. Mai 1999 (20.05.99)</b>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> <b>PCT/EP98/06954</b> <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> <b>3. November 1998 (03.11.98)</b> <b>(30) Prioritätsdaten:</b> <b>197 48 733.5</b> <b>5. November 1997 (05.11.97)</b> <b>DE</b>		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b>	
<b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> <b>PEDEX &amp; CO. GMBH [DE/DE]; Hauptstrasse 67, D-69483 Wald-Michelbach (DE).</b> <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> <b>WEIHRAUCH, Georg [DE/DE]; Am Rossert 1, D-69483 Wald-Michelbach (DE).</b> <b>(74) Anwälte:</b> <b>LICHTI, Heiner usw.; Postfach 41 07 60, D-76207 Karlsruhe (DE).</b>		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(54) Title:</b> <b>MONOFIL FOR AND FOR PRODUCING BRISTLES OR INTERDENTAL CLEANING ELEMENTS, BRISTLE PRODUCTS WITH BRISTLES OF THIS TYPE AND INTERDENTAL CLEANING ELEMENTS</b> <b>(54) Bezeichnung:</b> <b>MONOFIL FÜR UND ZUR HERSTELLUNG VON BORSTEN ODER INTERDENTALREINIGER, SOWIE BORSTENWARE MIT SOLCHEN BORSTEN UND INTERDENTALREINIGER</b> <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a monofil which has reduced secondary bonding forces and which consists of at least two coextruded polymers, for producing bristles or interdental cleaning elements which can be slit in an essentially axial direction by means of mechanical forces. The aim of the invention is to obtain defined slits or flags. To this end, the two polymers contained in the monofil have a geometrically regular arrangement with the boundary layers in which the reduced secondary bonding forces are present running in an essentially axial direction.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Bei einem Monofil mit verminderten Sekundär-Bindungskräften aus wenigstens zwei koextrudierten Polymeren zur Herstellung von Borsten oder Interdentalreinigern, die durch Einwirkung mechanischer Kräfte im wesentlichen in Achsrichtung schlitzbar sind, wird zur Erzielung definierter Schlitze oder Flaggen so vorgegangen, dass das Monofil die beiden Polymere in geometrisch regelmässiger Anordnung mit im wesentlichen in Achsrichtung verlaufenden Grenzschichten, in denen die verminderten Sekundärbindungskräfte herrschen, aufweist.</p>			

Monofil für und zur Herstellung von Borsten oder  
Interdentalreiniger, sowie Borstenware mit solchen  
Borsten und Interdentalreiniger

1

Die Erfindung betrifft ein Monofil mit verminderten  
Sekundär-Bindungskräften aus wenigstens zwei gemeinsam  
extrudierten Polymeren zur Herstellung von Borsten oder

5 Interdentalreinigern, die durch Einwirkung mechanischer  
Kräfte im wesentlichen in Achsrichtung schlitzbar sind.  
Ferner ist die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstel-  
lung von Borsten oder Interdentalreinigern aus solchen  
Monofilen und auf Borstenwaren mit solchen Borsten bzw.

10 auf Interdentalreiniger gerichtet.

Borsten für Borstenwaren beliebiger Art, z.B. Bürsten zur  
Körper- und Zahnpflege, Haushaltsbürsten, technische  
Bürsten, Pinsel und dergleichen, werden heute überwiegend  
15 aus Polymeren hergestellt, indem die Polymerschmelze zu  
Endlosmonofilen extrudiert, die Monofile verstreckt und  
gegebenenfalls stabilisiert werden. Aus solchen Monofilen  
werden dann die Borsten durch Schneiden auf Wunschlänge

1 erhalten. In der Regel weisen die Monofile, wie die  
Borsten, kreiszyndrischen Querschnitt auf. Für besonde-  
re Anwendungszwecke sind auch Borsten mit anderem, z.B.  
ovalem oder polygonalem Querschnitt bekannt. Mit einem  
5 entsprechenden Profil wird dann das Monofil extrudiert.

10 In vielen Fällen ist es erwünscht, Borsten in einer  
faserigen, insbesondere feinfaserigen Struktur am Nut-  
zungsende einzusetzen. Dies gilt beispielsweise für  
solche Borstenwaren, die zum Auftragen von Medien auf  
Oberflächen od. dgl. bestimmt sind, z.B. Pinsel. Auch  
dann, wenn eine flauschige Struktur angestrebt wird, muß  
die Borste feinfaserig sein. In neuerer Zeit haben sich  
auch in der Dentalmedizin Erkenntnisse durchgesetzt,  
15 wonach konventionelle Borsten von Zahnbürsten in ihrer  
Reinigungswirkung unzureichend sind, da sie nicht in die  
feinen Fisuren der Zahnoberfläche eindringen, sondern  
über diese hinweggleiten. Ähnliches gilt für die Reini-  
gungswirkung im Interdentalraum.

20 Um stark faserige Strukturen zu erhalten, ist bereits  
vorgeschlagen worden, das Monofil aus Polymermischungen  
zu extrudieren. Hierbei werden folgende Effekte genutzt:  
beim Extrudieren und anschließenden Verstrecken des  
25 Monofils werden die Polymermoleküle in Längsrichtung des  
Monofils orientiert. Die in Längsrichtung wirkenden  
primären Bindungskräfte sorgen für eine hohe Zugfestig-  
keit. Die Längsorientierung der Moleküle bringt ferner  
die gewünschte Biegeelastizität. Bei Monofilen aus einem  
30 einzigen Polymer sind auch die sogenannten Sekundär-Bin-  
dungskräfte, nämlich die Kräfte quer zur Moleküler-  
streckung ausreichend groß, um ein Zerfasern oder Auf-  
spleißen des Monofils bzw. der Borste zu verhindern. Bei  
Monofilen aus zwei verschiedenen, gemischten Polymeren

- 1 Fasern können gleichfalls als Filament koextrudiert werden. Nach dem Zuschneiden auf Borstenlänge wird der Mantel am nutzungsseitigen Ende der Borste durch mechanisches Bearbeiten oder Schneiden entfernt, so daß die
- 5 Fasern auf einer kurzen Länge freiliegen. Abgesehen von der aufwendigen Herstellung solcher Borsten, sind auch sie nur begrenzt einsetzbar. Von großem Nachteil ist insbesondere die sprungartige Änderung des Biegeverhal- tens am Übergang von den Fasern zum Mantel. Werden solche
- 10 Borsten bei Auftragsgeräten eingesetzt, kann es zur Beschädigung der Oberfläche aufgrund des harten Übergangs kommen. Gleiches gilt für den Einsatz solcher Borsten bei Zahnbürsten hinsichtlich der Wirkung auf die Zähne und das Zahnfleisch. Hinzu kommt, daß die Fasern praktisch
- 15 biegeschlaff sind, so daß sie in stärkere Vertiefungen, Interdentalräume od. dgl. nicht oder nicht ausreichend eindringen können. Auch brechen die Fasern bei Dauerbean- spruchung am Mantelrand leicht ab.
- 20 Interdentalreiniger können gleichfalls aus borstenähnli- chen Monofilien gebildet sein, die jedoch an ihrer Ober- fläche strukturiert sein sollten. Dies gelingt beispiels- weise durch Beflocken.
- 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Monofil aus wenigstens zwei gemeinsamen extrudierten Polymeren vorzu- schlagen, das zur Herstellung von geschlitzten Borsten oder Interdentalreinigern mit reproduzierbaren Festig- keitseigenschaften und nach Zahl, Form und Dimensionie-
- 30 rung definierbaren Flaggen oder Schlitzen geeignet ist. Ferner soll mit der Erfindung ein Verfahren zur Herstel- lung von Borsten oder Interdentalreinigern aus solchen Monofilien vorgeschlagen werden.

- 1 Ein diese Aufgabe lösendes Monofil zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß es die wenigstens zwei Polymere in geometrisch regelmäßiger Anordnung mit im wesentlichen in Achsrichtung verlaufenden Grenzschichten, in
- 5 denen die verminderten Sekundär-Bindungskräfte herrschen, aufweist.

Extrusionsversuche haben gezeigt, daß es möglich ist, die wenigstens zwei verschiedene Polymere so zu extrudieren, 10 daß zwischen den Polymeren ebene Grenzflächen ausgebildet werden, in denen die sekundären Bindungskräfte stark reduziert sind. Durch die Geometrie der Grenzschichten läßt sich vorausbestimmen, in welcher Weise das Monofil, z.B. für einen Interdentalreiniger, oder die aus dem 15 Monofil durch Ablängen hergestellte Borste durch Einwirkung mechanischer Kräfte geschlitzt oder gespalten wird. Die Schlitze oder Flaggen entstehen genau in der durch die Geometrie des Extrudates vorgegebenen Kontur. Da sich die Grenzschichten in Längsrichtung des Monofils er- 20 strecken, besitzt jede einzelne Flagge über ihre gesamte Länge gleiche Form und gleichen Querschnitt. Es weisen deshalb auch sämtliche Flaggen gleiche Festigkeitseigen- schaften, insbesondere gleiches Biegeverhalten und glei- che Zugfestigkeit auf. Es ist aber auch möglich, durch 25 entsprechende Auslegung der Geometrie Flaggen mit unter- schiedlichen Querschnitten zu erzeugen. Da das Monofil bzw. die Borste bei Einwirkung mechanischer Kräfte aus- schließlich und exakt an den Grenzschichten aufschlitzt bzw. aufspaltet, können die Flaggen bei entsprechender 30 Querschnittsform an den einander zugekehrten Flächen Kanten bilden, die die Reinigungswirkung unterstützen. Eine solchermaßen aufgespaltene Borste ist folglich an ihrer Mantelfläche auch wirksamer als herkömmliche Bor- sten. Aufgrund der kongruenten Formen spreizt die Borste

- 1 nicht allzusehr auf. In einem dicht gepackten Bündel aus solchen Borsten nimmt jede Borste wieder eine monofilar-tige Form an und die Flaggen kommen erst durch axialen oder radialen Druck zur vollen Wirkung. Dadurch lassen
- 5 sich Medien gut aufnehmen und beim Auftragen durch An-druck wieder abgeben.

In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß das Monofil eine Matrix aus dem die physikalischen und chemischen

10 Eigenschaften der Borste bzw. des Interdentalreinigers bestimmenden Polymer aufweist, und daß das zweite Polymer in Form dünner Schichten in der Matrix eingelagert ist. Dabei kann das zweite Polymer selbst die Grenzschicht mit verminderten Sekundär-Bindungskräften bilden.

15 Auf diese Weise lassen sich Borsten herstellen, deren Flaggen die günstigen Eigenschaften herkömmlicher Borsten aufweisen. Auf der anderen Seite entstehen beim Aufspalten keine Feinteile oder aber nur in geringem Umfang, so

20 daß die Borste auch keinen umfänglichen Reinigungsverfahren unterzogen werden muß. Es werden definiert geflaggte Borsten bzw. definiert geschlitzte Monofile für Interdentalreiniger erhalten, bei denen ein weiterschreitendes Spalten oder Schlitzen vermeiden werden kann.

25 Das Polymer der Matrix, wie auch der dünnen Schichten kann ein Copolymer oder eine Polymermischung sein. Die oben genannten Vorteile werden insbesondere dann optimal erreicht, wenn die dünnen Schichten einen Anteil des

30 Polymers der Matrix enthalten. In diesem Fall reißt das Polymer bzw. die Borste bei Krafteinwirkung an der schwächsten Stelle, nämlich etwa in der Mitte der dünnen Schichten auf, jedoch ist das Haftvermögen der Rest-schichten aufgrund des der Matrix entsprechenden Polymer-

- 1 anteils an den entstehenden benachbarten Flaggen ausreichend groß, um die Entstehung von Feinteilen zu vermeiden.
- 5 Vorzugsweise weisen die dünnen Schichten eine Stärke von einigen  $\mu\text{m}$  auf. Praktische Extrusionsversuche haben gezeigt, daß sich solche dünnen Schichten mit dem Polymer der Matrix koextrudieren lassen.
- 10 In den dünnen Schichten können die beiden Polymere zu etwa gleichen Teilen vorhanden sein.

Die konkrete Ausführung der Geometrie wird von den gewünschten Eigenschaften der Borste bzw. des Interdentalreinigers bestimmt. So können die dünnen Schichten in der Matrix bis zum Umfang des Monofils reichen, so daß das Monofil mit relativ geringer Krafteinwirkung geschlitzt oder gespalten werden kann,

- 15
- 20 Stattdessen ist es möglich, daß die dünnen Schichten in der Matrix mit Abstand vom Umfang des Monofils enden. In diesem Fall bedarf es etwas größerer Krafteinwirkung, doch ist hierbei von Vorteil, daß die entstehenden Flaggen auch im Kantenbereich aus dem Matrixmaterial bestehen, also die gleichen Verschleißeigenschaften wie der Mantel der Borste bzw. der Flaggen besitzt.
- 25

Gegebenenfalls kann die Matrix des Monofils ein drittes, in die Matrix eingelagertes Polymer aufweisen, das in erster Linie zur Beeinflussung der Festigkeitseigenschaften der entstehenden Flaggen dient.

- 30

Das Monofil kann -wie bei Borsten üblicherweise der Fall- Kreisform, aber auch einen von der Kreisform abweichenden

- 1 Querschnitt aufweisen. Hier sind insbesondere polygonale Querschnitte zu nennen, die in ihrer Reinigungswirkung effektiver als runde Querschnitte sind.
- 5 Die dünnen Schichten können in diesem Fall zu den Ecken des polygonalen Querschnitts auslaufen, so daß relativ scharfe Kanten mit einem Kantenwinkel von kleiner  $90^\circ$  entstehen.
- 10 Stattdessen können die dünnen Schichten auch zu den Flächen des polygonalen Querschnitts auslaufen, wobei dann Kanten mit einem Kantenwinkel im Bereich von  $90^\circ$  realisiert werden können.
- 15 In bevorzugter Ausführung bestehen die Matrix aus Polyamid und die dünnen Schichten aus einem Polyolefin, insbesondere Polypropylen oder Polyethylen. Diese Werkstoffpaarung weist an den Grenzflächen ausreichend große Sekundär-Bindungskräfte auf, um ein unzeitiges Aufreißen oder Schlitzen während der Verarbeitung und Benutzung der Borsten zu verhindern. Bei starker und gezielter Krafteinwirkung reißt der Polymerverbund jedoch auf.
- 20
- 25
- 30

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Borsten aus dem zuvor beschriebenen Monofil zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß die wenigstens zwei Polymere zu dem Monofil koextrudiert werden, das Monofil verstreckt und gegebenenfalls stabilisiert, das Monofil auf die gewünschte Länge der Borsten geschnitten wird und die Borste an ihrem nutzungsseitigen Ende durch Einwirkung mechanischer Kräfte quer zur Borstenachse auf begrenzter Länge entlang der Grenzschichten gespalten wird. Stattdessen kann sowohl zur Herstellung von Borsten als auch von Interdentalreinigern so vorgegangen werden, daß

- 1 die wenigstens zwei Polymere zu dem Monofil koextrudiert werden, und daß das Monofil nach dem Extrudieren, Verstrecken und gegebenenfalls Stabilisieren durch Einwirkung mechanischer Kräfte quer zur Monofilachse auf lokal begrenzter Länge entlang der Grenzschichten geschlitzt wird. Durch die erfundungsgemäßen Verfahren lassen sich am Mantel des Monofils fisurenartige Schlitze ausbilden, die zur Aufnahme von Medien dienen können. Bei Zahnbürsten oder Interdentalreinigern kommen hierfür insbesondere Zahnpflegemittel oder dentalmedizinische bzw. antibakterielle Präparate in Frage. Im übrigen erhält das Monofil Interdentalreiniger auf dem Mantel durch die Schlitzung eine erhöhte Rauigkeit.
- 15 Aus dem vorgenannten Monofil lassen sich Interdentalreiniger beliebiger Länge herstellen. Die gleiche Maßnahme kann natürlich auch an der vom Monofil abgelängten Borste vorgenommen werden. Hierbei können der Ort der Schlitzung und die Ausdehnung der Schlitze auf die Länge der Borste abgestimmt werden, um ein Aufspalten des Borstenendes entweder zu vermeiden oder aber gezielt zu fördern. Beispielsweise kann nur das Borstenende gespalten werden. Die weiterhin am Mantel eingebrachten Schlitze können nach Abnutzung der Flaggen zum weiteren Aufspalten der Borste dienen. Je nach Art und Anzahl der eingelagerten Schichten entsteht eine entsprechende Anzahl von Flaggen am Nutzungsende der Borste.

Im Falle der Verarbeitung des Monofils zu einem Interdentalreiniger beliebiger Länge ist gemäß einer Variante des Verfahren vorgesehen, daß das Monofil während oder nach der Einwirkung der mechanischen Kräfte in Achsrichtung gestaucht wird. Dadurch werden die längsgeschlitzten Bereiche bzw. die die Schlitze begrenzenden Stege am

## 1 Mantel des Monofils nach außen ausgebaucht.

Die mechanischen Kräfte werden vorzugsweise auf dem größten Teil des Umfangs des Monofils bzw. der Borste 5 aufgebracht, um sicherzustellen, daß sämtliche Grenzschichten der Polymere beaufschlagt werden.

Das Schlitzen des Monofils bzw. das Spalten der Borsten geschieht vorzugsweise durch Schlagkräfte. Stattdessen 10 können aber auch Quetsch- oder Torsionskräfte zur Wirkung gebracht werden. Diese Kräfte können an der zugeschnittenen Borste oder auch gleichzeitig an Gruppen von Borsten, z.B. an Borstenbündeln, vor oder nach ihrer Befestigung an dem Borstenträger der Bürste wirksam werden.

15 Vorzugsweise werden die Borsten an ihren nutzungsseitigen Enden gerundet. Des kann vor und/oder nach dem Spalten geschehen. In weiterhin bevorzugter Ausführung des Verfahrens werden die nach dem Spalten entstehenden mehreren 20 Enden mit einer die nutzbare Länge optisch anzeigenenden Markierung versehen. Damit wird dem Benutzer signalisiert, daß sich nach Abnutzung der Borste bis zur Markierung, also nach Abnutzen der aufgepaltenen Enden, die Gebrauchseigenschaften schlagartig ändern, da dann der 25 wesentlich biegesteifere Querschnitt der gesamten Borste zur Wirkung kommt. Auch werden die aufgepaltenen Enden immer kürzer und damit mechanisch aggressiver. Eine solche Anzeige ist insbesondere dann geboten, wenn es sich um Zahnbürsten, Körperpflegebürsten od. dgl. handelt.

Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispielen beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

1

Fig. 1 bis Fig. 5 verschiedene Querschnitte eines Monofils;

5 Fig. 6

eine Ansicht einer Borste mit gespaltenem, nutzungsseitigem Ende,

Fig. 7

eine Ansicht einer Borste bzw. einem Interdentalreiniger mit geschlitztem Mantel;

10

Fig. 8

eine weitere Variante eines Monofilquerschnitts und

15 Fig. 9

eine Ansicht eines Interdentalreinigers in einer abgewandelten Ausführung.

Das Monofil 1 gemäß Fig. 1 weist einen kreisförmigen Querschnitt auf und ist durch Koextrudieren von wenigstens zwei Polymeren hergestellt. Es besteht aus einer Matrix 2 aus einem die Eigenschaften der Borste bestimmenden Polymer und in geometrischer Form -in diesem Fall in Form eines Kreuzes- eingelagerten dünnen Schichten 3, die aus einem anderen Polymer oder einer Mischung mit dem Polymer der Matrix 2 bestehen. Im Bereich der dünnen Schichten 3 bzw. der Grenzflächen zu der Matrix 2 sind die sekundären Bindungskräfte, also die Bindungskräfte quer zur Längserstreckung des Monofils stark reduziert. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel laufen die dünnen Schichten 3 an der Mantelfläche 4 des Monofils aus. Sie können aber auch mit geringem Abstand hiervon enden.

Als Polymere für die Matrix 2 kommen insbesondere Poly-

- 1 amide (PA) in Frage, während die dünnen Schichten 3 beispielsweise aus einer Polymermischung PA/PP oder PA/PE bestehen.
- 5 Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 sind die dünnen Schichten 3 in Form eines dreiarmigen Sterns in die Matrix 2 eingelagert, während Fig. 3 ein Monofil 1 mit polygonalem, nämlich dreieckigem Querschnitt zeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel laufen die eingelagerten 10 dünnen Schichten, die sich auch hier vom Zentrum aus nach außen erstrecken, in den Ecken des Polygons aus. Statt dessen können sie natürlich auch auf den Flächen zwischen den Ecken enden.
- 15 Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 ist mit der Matrix 2 des Monofils 1 noch ein weiteres von mehreren möglichen Polymeren extrudiert in der Weise, daß es völlig in der Matrix eingelagert ist. Beispielsweise kann es sich um fadenförmige Strukturen 5 handeln, welche nach 20 der Herstellung der Borste und dem Spalten bzw. Schlitzen derselben das Biegeverhalten bzw. die Festigkeit der entstehenden Flaggen beeinflussen.

Fig. 5 zeigt ein flach rechteckiges Monofil 1, bei dem 25 die dünnen Schichten 3 rasterartig angelegt sind, so daß aus dem Monofil eine Vielzahl von im wesentlichen rechteckigen Flaggen erzeugt werden kann. Fig. 8 zeigt schließlich einen Monofilquerschnitt, bei dem die Matrix 2 aus vier gleichen äußeren Teilen mit dem Querschnitt 30 von Kreissektoren und einem mittleren Kern besteht, die durch entsprechend verlaufende dünne Schichten 3 abgegrenzt sind.

In Fig. 6 ist eine Borste 6 schematisch gezeigt, die aus

1 einem Monofil beispielsweise nach Fig. 2 durch Ablängen  
hergestellt und durch Einwirkung mechanischer Kräfte auf  
ihr nutzungsseitiges Ende aufgespalten ist, so daß ein-  
zelne Flaggen 7 entstehen, deren Form der Form der die  
5 Matrix 2 bildenden Bereiche des Monofils entspricht. Es  
entstehen soviele Flaggen, wie die Matrix 2 durch dünne  
Schichten 3 aufgegliedert ist. Die Nutzungslänge der  
Flaggen kann beispielsweise durch den in Fig. 6 gezeigten  
Querstrich optisch markiert sein.

10

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 werden die  
mechanischen Kräfte auf die Mantelfläche eines Monofils  
in gleichmäßigen Abständen oder bei einer zugeschnittenen  
15 Borste mit Abstand vom nutzungsseitigen Ende zur Wirkung  
gebracht. Durch die Dicke der Schichten und die Größe der  
Kraft und/oder die Häufigkeit/Frequenz ihrer Anwendung  
läßt sich erreichen, daß der Mantel des Monofils oder der  
Borste 6 nur auf lokal begrenzter Länge aufreißt und sich  
20 Schlitze 8, 9 und 10 bilden. Diese Schlitze liegen etwa  
in einer Flucht, nämlich in den durch die dünnen Schich-  
ten 3 gebildeten Bereichen. Bei dieser Ausführung reissen  
die Schlitze am Borstenende unter Bildung von Flaggen  
auf. Bei fortschreitender Abnutzung der Borste bilden  
sich die Flaggen ständig nach.

25

Ein Monofil nach Fig. 7 kann auch in beliebiger Länge als  
Interdentalreiniger ("floss") dienen, wobei die Schlitze  
Zahnpflegemittel, Antiseptika oder Antibakterizide auf-  
nehmen können. Für einen Interdentalreiniger empfiehlt  
30 sich ferner, das Monofil axial zu stauchen, wie dies Fig.  
9 zeigt, so daß die die Schlitze begrenzenden Stege 10  
aus dem Matrixpolymer sich nach außen wölben.

Die Matrix 2 bzw. das sie bildende Polymer können in den

1 einzelnen von den dünnen Schichten begrenzten Querschnittsteilen verschiedenfarbig sein.

**Patentansprüche**

1

1. Monofil mit verminderten Sekundär-Bindungskräften aus wenigstens zwei gemeinsam extrudierten Polymeren zur Herstellung von Borsten oder Interdentalreinigern, die durch Einwirkung mechanischer Kräfte im wesentlichen in Achsrichtung schlitzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Monofil die wenigstens

5

zwei koextrudierten Polymere in geometrisch regelmäßiger Anordnung mit im wesentlichen in Achsrichtung verlaufenden Grenzschichten, in denen die verminderten Sekundär-Bindungskräfte herrschen, aufweist.

10

2. Monofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Monofil eine Matrix aus dem die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Borste bzw. des Interdentalreinigers bestimmenden Polymer aufweist, und daß das zweite Polymer in Form dünner Schichten

15

- 1 in der Matrix eingelagert ist.
3. Monofil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer der Matrix ein Copolymer oder eine
- 5 Polymermischung ist.
4. Monofil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer der dünnen Schichten ein Copolymer oder eine Polymermischung ist.
- 10 5. Monofil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer der dünnen Schichten die Sekundär-Bindungskräfte reduziert.
- 15 6. Monofil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die dünnen Schichten einen Anteil des Polymers der Matrix enthalten.
7. Monofil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
- 20 daß die beiden Polymere in den dünnen Schichten zu etwa gleichen Teilen vorhanden sind.
8. Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die dünnen Schichten eine Stärke von einigen  $\mu\text{m}$  aufweisen.
- 25 9. Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dünnen Schichten in der Matrix bis zum Umfang des Monofils reichen.
- 30 10. Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dünnen Schichten in der Matrix mit Abstand vom Umfang des Monofils enden.

- 1 11. Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix des Monofils ein drittes in die Matrix eingelagertes Polymer aufweist.
- 5 12. Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer der Matrix und das der dünnen Schichten verschiedenfarbig sind.
- 10 13. Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Monofil einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt aufweist.
14. Monofil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,  
15 daß das Monofil einen polygonalen Querschnitt aufweist.
15. Monofil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,  
20 daß die dünnen Schichten zu den Ecken des polygonalen Querschnitts auslaufen.
16. Monofil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,  
daß die dünnen Schichten zu den Flächen des polygonalen Querschnitts auslaufen.
- 25 17. Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix aus Polyamid besteht und die dünnen Schichten ein Polyolefin enthalten.
- 30 18. Verfahren zur Herstellung von Borsten aus Monofilen nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens zwei Polymere zu dem Monofil koextrudiert werden, daß das Monofil verstrekt, gegebenenfalls stabilisiert und an-

- 1 schließend auf die gewünschte Länge der Borsten geschnitten wird und schließlich die Borsten an ihrem nutzungsseitigen Ende durch Einwirkung mechanischer Kräfte quer zur Borstenachse auf begrenzter 5 Länge entlang der Grenzschichten gespalten werden.
19. Verfahren zur Herstellung von Borsten oder Interdentalreinigern aus Monofilien nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens 10 zwei Polymere zu dem Monofil koextrudiert werden, daß das Monofil verstreckt, gegebenenfalls stabilisiert und durch Einwirkung mechanischer Kräfte quer zur Monofilachse auf lokal begrenzter Länge entlang der Grenzschichten geschlitzt wird.
- 15 20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Monofil während oder nach der Einwirkung der mechanischen Kräfte in Achsrichtung gestaucht wird.
- 20 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanischen Kräfte zumindest auf einem wesentlichen Teil des Umfangs des Monofils bzw. der Borste zur Wirkung gebracht werden.
- 30 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Monofil bzw. die Borste durch Schlagkräfte geschlitzt bzw. gespalten wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Monofil bzw. die Borste durch Quetschkräfte geschlitzt bzw. gespalten

1        wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Monofil bzw. die 5 Borste durch Torsionskräfte geschlitzt bzw. gespalten wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Borste vor dem Spalten 10 an ihrem nutzungsseitigen Ende gerundet wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Borste nach dem Spalten 15 an dem nutzungsseitigen Ende gerundet wird.

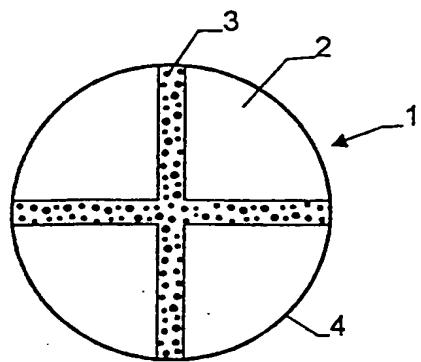
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Borste mit einer die nutzbare Länge der nach dem Spalten erhaltenen mehreren Flaggen der Borste optisch anzeigenden 20 Markierung versehen wird.

28. Borstenware, bestehend aus einem Borstenträger und daran befestigten Borsten, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Borsten aus einem Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 17 gemäß dem 25 Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 27 hergestellt ist.

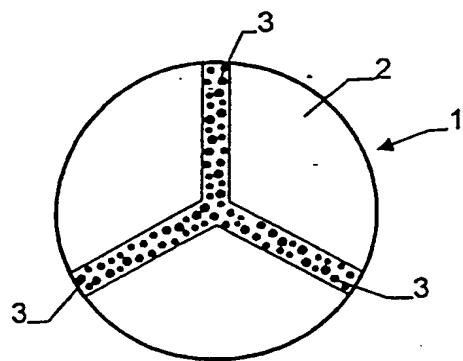
29. Borstenware nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die mehreren Enden der gespaltenen Borsten eine ihre nutzbare Länge anzeigende Markierung 30 aufweisen.

30. Borstenware in Form eines Interdentalreinigers, der

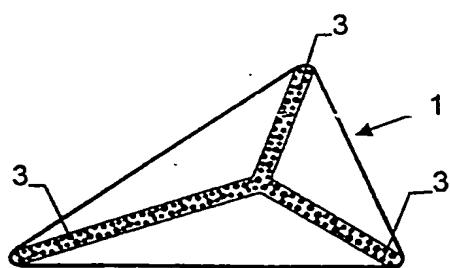
- 1 aus einem Monofil nach einem der Ansprüche 1 bis 17 gemäß dem Verfahren nach Anspruch 19 oder 20 hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Interdentalreiniger an seinem Umfang in gleichmäßigen 5 Abständen geschlitzt ist.
31. Borstenware nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Interdentalreiniger im Bereich der Schlitze durch Stauchen ausgebaucht ist.



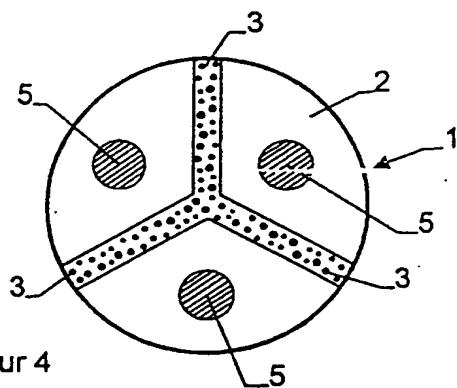
Figur 1



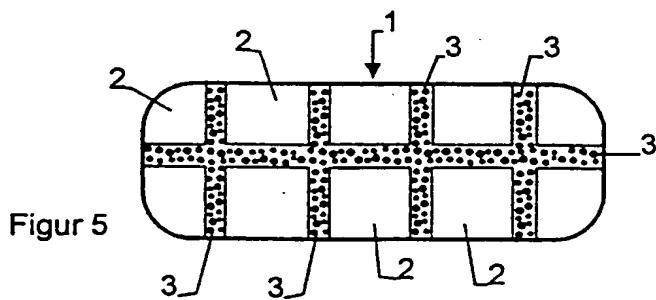
Figur 2



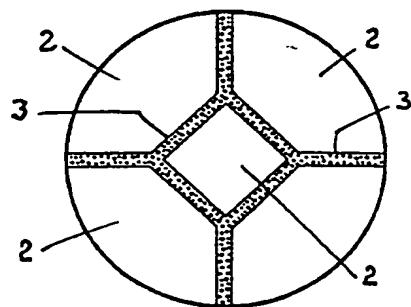
Figur 3



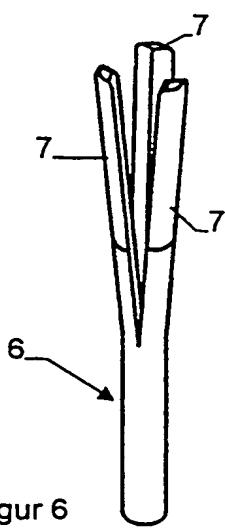
Figur 4



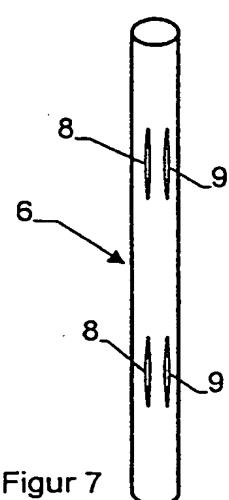
Figur 5



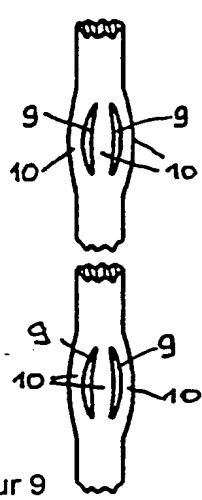
Figur 8



Figur 6



Figur 7



Figur 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten. Jinal Application No  
PCT/EP 98/06954

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 D01F8/04 D01F8/06 D01F8/12 A46D1/00 A61C15/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 D01F A46D A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 39117 A (GILLETTE CANADA ; TSENG MINGCHIH M (US); MASTERMAN THOMAS CRAIG (US) 12 December 1996 see the whole document ---	1-31
P, A	WO 98 48086 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 29 October 1998 see the whole document ---	1-31
A	WO 92 10114 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 25 June 1992 cited in the application see the whole document ---	1-31
A	US 3 117 362 A (BREEN A L) 14 January 1964 see the whole document ---	1-31
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 1999

Date of mailing of the international search report

07/04/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tarrida Torrell, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No  
PCT/EP 98/06954

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 23 07 324 A (KANEBO LTD) 6 September 1973 see the whole document ---	1-31
A	US 3 173 163 A (CRAMTON F R) 16 March 1965 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Appl. No

PCT/EP 98/06954

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 9639117 A	12-12-1996	AU	6255696 A		24-12-1996
		CA	2219276 A		12-12-1996
		EP	0831763 A		01-04-1998
		US	5875797 A		02-03-1999
WO 9848086 A	29-10-1998	AU	2680197 A		13-11-1998
WO 9210114 A	25-06-1992	US	5128208 A		07-07-1992
US 3117362 A	14-01-1964	NONE			
DE 2307324 A	06-09-1973	JP	48087119 A		16-11-1973
		GB	1393351 A		07-05-1975
		US	3853977 A		10-12-1974
		US	3916611 A		04-11-1975
US 3173163 A	16-03-1965	NONE			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06954

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 6 D01F8/04 D01F8/06 D01F8/12 A46D1/00 A61C15/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 D01F A46D A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 39117 A (GILLETTE CANADA ; TSENG MINGCHIH M (US); MASTERMAN THOMAS CRAIG (US) 12. Dezember 1996 siehe das ganze Dokument	1-31
P, A	WO 98 48086 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 29. Oktober 1998 siehe das ganze Dokument	1-31
A	WO 92 10114 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 25. Juni 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	1-31
A	US 3 117 362 A (BREEN A L) 14. Januar 1964 siehe das ganze Dokument	1-31
	---	-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22. März 1999

07/04/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tarrida Torrell, J

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06954

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 23 07 324 A (KANEBO LTD) 6. September 1973 siehe das ganze Dokument ----	1-31
A	US 3 173 163 A (CRAMTON F R) 16. März 1965 -----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. / nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06954

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9639117 A	12-12-1996	AU	6255696 A	24-12-1996
		CA	2219276 A	12-12-1996
		EP	0831763 A	01-04-1998
		US	5875797 A	02-03-1999
WO 9848086 A	29-10-1998	AU	2680197 A	13-11-1998
WO 9210114 A	25-06-1992	US	5128208 A	07-07-1992
US 3117362 A	14-01-1964	KEINE		
DE 2307324 A	06-09-1973	JP	48087119 A	16-11-1973
		GB	1393351 A	07-05-1975
		US	3853977 A	10-12-1974
		US	3916611 A	04-11-1975
US 3173163 A	16-03-1965	KEINE		